



SOLANO FELIPE JUST DE ANDRADE

**PALMA FORRAGEIRA (*Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck) *IN NATURA* OU
FARELADA NA DIETA DE BORREGOS**

RECIFE – PE

2010

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**Palma Forrageira (*Nopalea cochenillifera Salm-Dyck*) *In Natura* ou
Farelada na Dieta de Borregos**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, do Departamento de Zootecnia, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Orientadora: Prof.^a Dra. Ângela Maria Vieira Batista

Co-orientadores: Prof. Dr. Gladston de Arruda Santos

Prof. Dr. Francisco Fernando R. de Carvalho

RECIFE – PE

Julho – 2010

Ficha catalográfica

A553d Andrade, Solano Felipe Just de
Palma forrageira (*Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck) *in natura*
ou farelada na dieta de borregos/Solano Felipe Just de
Andrade. -- 2010.
38 f.: il.

Orientadora: Ângela Maria Vieira Batista.
Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade
Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Zootecnia,
Recife, 2010.
Referências.

1. Carcaça 2. Consumo 3. Cortes cárneos 4. Cactácea
5. Comportamento 6. Viabilidade econômica 7. Componentes
não carcaça I. Batista, Ângela Maria Vieira, orientadora
II. Título

CDD 636

**Palma Forrageira (*Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck) In Natura ou
Farelada na Dieta de Borregos**

Dissertação de Mestrado elaborada por
Solano Felipe Just de Andrade

Aprovada em: ____/____/____

Prof.^a Dr.^a Ângela Maria Vieira Batista
Orientadora – Departamento de Zootecnia da UFRPE

BANCA EXAMINADORA

Examinadores:

Prof.^a Dr.^a Adriana Guim

Prof. Dr. André Luiz Rodrigues Magalhães

Prof. Dr. Robson Magno Liberal Vêras

Recife – PE
Julho - 2010

Dedico :

À minha filha Mariana Detoni de Andrade.

“Escolha um trabalho que você ame e não terá que trabalhar um único dia em sua vida.”

Confúcio, filósofo chinês (551 – 479 a. C)

BIOGRAFIA

SOLANO FELIPE JUST DE ANDRADE, natural de Recife – PE, iniciou o curso de graduação em Zootecnia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE no ano de 1996. Em fevereiro de 2001 concluiu a graduação e, em março de 2008, ingressou no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração Nutrição de Ruminantes, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, concluindo-o em Julho de 2010.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo financiamento do projeto.

À FACEPE, pela concessão da bolsa de estudo.

À professora Ângela Maria Vieira Batista, pelo apoio e dedicação.

À Laura Amélia Detoni Santos da Costa.

A Allan Vieira dos Santos Marques.

Aos Bolsistas PIBIC, Rodrigo, Rafael e Cristina.

Aos estagiários, João, Jaqueline, Carol, Natália, Paulo, Rodrigo, Tatiana, Thaysa, Gleise, Sthefhany e Emília.

Aos alunos da graduação, Luiz, Geo, JB, Gustavo, Ítalo, Vinícius, Marina e Zé.

Aos alunos da Pós-Graduação, Alessandra, Guilherme, Renaldo, Luciana, Maria Luciana, Joselaine, Keila, Ana, Fabiana, Paulo, Evaristo, Daniel.

À Claudia Christe

Aos professores, funcionários e Jonas (Lebre).

Ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UFRPE, pela oportunidade.

À Supranor Nutrição Animal

A todos que contribuíram para a realização deste trabalho.

ÍNDICE

	Página
LISTA DE TABELAS.....	9
LISTA DE FIGURAS.....	10
RESUMO.....	10
ABSTRACT	11
KEY WORDS	11
INTRODUÇÃO	12
MATERIAL E MÉTODOS	17
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
CONCLUSÕES.....	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Composição química e preço dos ingredientes das dietas experimentais, em percentagem da matéria seca.....	6
Tabela 2. Participação dos ingredientes, composição química, em percentagem da matéria seca, e preço das dietas experimentais	7
Tabela 3. Consumo de matéria seca, nutrientes e água por ovinos submetidos a dietas contendo palma forrageira <i>in natura</i> ou farelada em substituição ao feno de tifton.....	11
Tabela 4. Desempenho de ovinos submetidos a dietas contendo palma forrageira <i>in natura</i> ou farelada em substituição ao feno de tifton.....	15
Tabela 5. Cortes Cárneos e Componentes não-Carcaça de ovinos submetidos a dietas contendo palma forrageira <i>in natura</i> ou farelada em substituição ao feno de tifton.....	17
Tabela 6. Tempo de alimentação, tempo de ruminação, tempo de ócio, eficiência de alimentação e eficiência de ruminação de ovinos alimentados com rações contendo diferentes proporções de palma forrageira na forma <i>in natura</i> e farelada.....	20
Tabela 7. Resultados econômicos obtidos com diferentes dietas.....	22

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Consumo de materia seca, em função da semana de observação e do tratamento.....	12
Figura 2. Tempo gasto com alimentação por ovinos alimentados com rações contendo diferentes proporções de palma forrageira na forma <i>in natura</i> e farelada.....	21
Figura 3. Tempo gasto com ruminação por ovinos alimentados com rações contendo diferentes proporções de palma forrageira na forma <i>in natura</i> e farelada.....	21

Palma Forrageira (*Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck) In Natura ou Farelada na Dieta de Borregos.

RESUMO – A palma forrageira pode ser mantida no campo por aproximadamente quatro anos sem comprometer seu valor nutritivo. Entretanto, fatores como infestação por cochonilha (*Dactylopius sp*) levam à necessidade de colheita desse material. Atualmente existem produtores no Nordeste que cultivam palma para comercialização. Assim, a desidratação da palma pode reduzir o custo com transporte. Trinta borregos com peso vivo inicial de $19 \pm 0,35$ kg foram distribuídos aleatoriamente em cinco tratamentos, para avaliar o efeito da desidratação da palma sobre o desempenho dos animais. A dieta basal foi composta por feno de Tifton (*Cynodon dactylon*), farelo de soja (*Glycine max* (L.)), sal mineral e calcário. Palma in natura ou desidratada (*Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck) (farelo de palma) e ureia substituíram 50% ou 100% de feno de Tifton. Os animais foram alimentados duas vezes ao dia, às 8:00 e às 15:00 horas. Semanalmente foi mensurado o consumo água, corrigido para evaporação. Farelo de palma aumentou a ingestão de água em comparação ao feno de tifton. O ganho de peso foi semelhante entre os diferentes tratamentos e foi correlacionado com o consumo de energia ($r= 0.80252$; $p<0.0001$). O rendimento de carcaça foi semelhante entre as dietas baseadas em palma e menor na dieta contendo feno como único volumoso. Farelo de palma aumentou o o peso do fígado, rins e intestino grosso.

Palavras-chave: cactácea, carcaça, consumo, comportamento ingestivo, desempenho

Fresh or dehydrated cactus (*Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck) in diets for lambs.

ABSTRACT - Cactus could keep on field and maintain the nutritive value for already four years. However, some factors as infestation of cactus plantation by *Dactylopius sp* may encourage harvest and dehydration of cactus. Currently in Brazil there are cactus producers that produce cactus only for commercialization. So, dehydration of cactus reduces transportation cost. Thirty lambs initial body mass of $19\pm 0,35$ kg were randomly allocated in five treatments to evaluate the effect of dehydration of cactus on animal performance. Basal diet were composed by Tifton hay (*Cynodon dactylon*), soybean (*Glycine max* (L.)), mineral salt and limestone. Fresh or dehydrated cactus (*Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck) plus urea replaced 50% or 100% of Tifton hay. Lambs were fed twice daily at 8:0 and 15:0 h. Weekly water intake corrected for evaporation loss was monitored. The animals were weighted each two weeks. Dehydrated cactus increases drinking water compared to Tifton hay. Weight gain was similar among diets and was correlated to energy intake ($r= 0.80252$; $p<0.0001$). Carcass yield was similar among diets based on cactus and lower in Tifton hay diet. Dehydrated cactus increases liver, kidneys, and intestines weight.

Keywords: cactus, carcass, ingestive behavior, intake, performance

Introdução

A criação de pequenos ruminantes é uma alternativa economicamente viável para produção de carne, leite e pele na maioria dos países do mundo. Esses animais são eficientes na utilização da água e são seletivos durante a alimentação, o que resulta, em geral, que a dieta consumida seja mais rica em nutrientes do que a que lhes é ofertada, resultando em bom desempenho na utilização de alimentos concentrados e volumosos.

O Nordeste Brasileiro detém 58,6% do rebanho ovino nacional. Em Pernambuco, de 1995 a 2006, o rebanho ovino cresceu 40,5%, perfazendo um plantel de 943.016 animais e, neste mesmo período, a área cultivada de pastagem cresceu apenas 17,6% (IBGE, 2006). Possivelmente, houve aumento do rebanho de elite, que requer maior aporte de concentrado e alimentos alternativos. Portanto, faz-se necessário mais pesquisas, objetivando o melhor aproveitamento de recursos forrageiros nativos e exóticos, assim como a formulação de dietas visando o melhor desempenho animal a baixo custo de produção.

O Nordeste Brasileiro é caracterizado por possuir 70% da sua área em clima semi-árido, com precipitações anuais que variam em média de 200 a 700 mm (GUERRA, 2004), concentradas em um período de 3 a 4 meses do ano. Os solos são ricos, porém rasos, e em algumas regiões são salinos. As altas temperaturas da região também contribuem na formação da vegetação local, a caatinga, que durante o período de estiagem se comporta de forma a sobreviver, diminuindo ou anulando a produção de massa verde, e diminuindo o seu valor nutricional, caso não seja bem manejada. Então, a conservação de forragem e o cultivo de plantas adaptadas às condições do semi-árido são práticas imprescindíveis para o sucesso da produção de ruminantes nessa Região.

A palma forrageira está entre as plantas introduzidas no semi-árido que melhor se adaptou a essas condições, sendo uma forrageira estratégica nos diversos sistemas de produção, tendo em vista que sua qualidade nutricional se mantém estável durante todo o ano, aumentando apenas a produtividade, que, segundo Santos et al. (2006) é de 320 t de MV/ha a cada dois anos, com uma população de 40 000 plantas por hectare. Estima-se que a área plantada

de palma forrageira ultrapasse 600 mil hectares no Nordeste, sendo 150 mil hectares somente em Pernambuco (GUERRA, 2004).

As principais características químicas da palma forrageira são alto conteúdo de água, minerais e carboidratos solúveis e baixa porcentagem de proteína, sendo classificada como concentrado energético, segundo Teixeira (2001).

A palma forrageira apresenta características de cultivo e fibras semelhantes a de alimentos volumosos, porém a concentração de nutrientes na MS a classifica como alimento concentrado energético, por possuir teor de fibra bruta < 18% e de NDT acima de 60%.

Batista et. al (2003a, 2003b) relatam valores médios de matéria seca (MS) 12%, matéria orgânica (MO) 81,4%, proteína bruta (PB) 6,2%, extrato etéreo (EE) 2,1%, fibra em detergente neutro (FDN) 26,9%, fibra em detergente ácido (FDA) 16%, nutrientes digestíveis totais (NDT) 66,2%, para *Opuntia ficcus-indica* e *Nopalea cochenilifera*.

O consumo da palma reduz a necessidade de ingestão de água por caprinos (VIEIRA, 2006) e ovinos (BISPO et al. 2008), entretanto pode limitar fisicamente o consumo e aumentar a diurese (VIEIRA, 2006).

A água é um bem escasso em diversas regiões do mundo, assim como no nordeste do Brasil. Portanto, a palma forrageira pode representando valiosa contribuição no suprimento desse líquido para os caprinos e ovinos nas regiões semi-áridas. A água acumulada nos cladódios de palma forrageira é incrementada com a adubação, sendo os melhores resultados observados quando as formas de adubação orgânica e mineral são associadas. Leite (2009), analisando a capacidade de armazenamento de água da palma, verificou que a variedade Alagoas armazenou 136,4 toneladas de água/ha e a miúda 79,0 ton./ha, quando se utilizou adubação organo-mineral.

Embora a palma possua valores de 26,2 a 35,9% de FDN, verificam-se fezes liquefeitas quando é utilizada como único alimento ou em grande percentual da dieta. Assim como a maioria dos alimentos, a palma não deve ser fornecida como único componente da dieta e sim participar da dieta na qual irá contribuir nutricionalmente e economicamente com a melhor combinação de nutrientes, a fim de atender a exigências nutricionais de cada espécie, categoria e nível de produção.

Segundo Albuquerque et al. (2002), animais alimentados com quantidades elevadas de palma, comumente apresentam distúrbios digestivos, o que provavelmente está associado à baixa quantidade de fibras dessa forrageira.

Araújo et al. (2004) concluíram que é possível substituir o milho por palma forrageira (cultivar gigante ou miúda) em dietas que contenham pelo menos 36% de palma na matéria seca, sem alteração dos coeficientes de digestibilidade, mantendo-se níveis de produção de leite e gordura satisfatórios, com baixa utilização de concentrado na dieta.

A palma pode preservar o seu valor nutritivo durante um longo período, podendo ser colhida ou deixada a campo sem prejuízo de sua qualidade e produtividade. O aparecimento pragas, como é o caso da cochonilha do carmim, pode levar à necessidade de colheita o mais rapidamente possível, a fim de ajudar no controle ou prevenir a propagação dos insetos. Outro fator importante é que após quatro anos, o palmal diminui a produção e atinge um porte suscetível a tombamento, além de ocorrer lignificação das raquetes mãe e primárias, durante períodos de estiagem prolongada. Quando inicia o período chuvoso, ainda não existe uma oferta forrageira suficiente para os animais e a palma continua sendo colhida, o que pode ocasionar apodrecimento e morte das plantas. Nestes casos, a transformação da palma em farelo seria uma alternativa para melhorar o seu aproveitamento. A transformação da palma em farelo também proporciona mistura mais homogênea com alimentos concentrados e elimina possíveis fermentações que ocorrem com a palma *in natura*.

Outro aspecto a ser mencionado é o transporte. Atualmente existem produtores que cultivam palma para comercialização. Portanto, a transformação da palma *in natura* em farelo reduz o custo com frete por unidade de matéria seca transportada.

Véras et al. (2002) ao avaliarem a utilização do farelo de palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) em substituição ao milho para ovinos (níveis de substituição 0, 25, 50 e 75%) verificaram que o consumo e os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca e dos nutrientes não foram afetados. Na opinião dos mesmos autores, o farelo de palma possui grande potencial para uso como fonte de energia para ruminantes.

Cunha (2002), avaliando o efeito de diferentes níveis de farelo de palma (30, 50, 60 e 80%) na alimentação de ovinos, obteve ganho médio diário de 216, 197, 157 e 98g, respectivamente, recomendando o nível de 60% como o tratamento que obteve resultados satisfatórios no desempenho dos animais.

Deve-se avaliar o potencial produtivo do farelo de palma para que se possa realizar uma análise da viabilidade econômica do seu uso. O farelo de palma pode se constituir num ótimo substituto do farelo de milho na terminação de cordeiros Santa Inês em confinamento, uma vez que a conformação e a morfometria dos animais não sofreram alterações significativas (SOUZA, 2009).

Objetivou-se com este trabalho avaliar a substituição de feno de tifton por palma forrageira *in natura* ou farelada na dieta dos ovinos.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Setor Caprinovinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, no período de março a maio de 2009, na cidade de Recife, PE.

O município encontra-se localizado entre as coordenadas geográficas, 8°04'03'' (S) e 34°55'00'' (W. Gr.), com altitude média de 4 m. De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima predominante é Am's – quente e úmido (FIDEPE, 1982) com temperatura e umidade relativa média anual variando de 24-27°C e 70-80%, respectivamente (INMET, 2004).

Foram utilizados 30 ovinos inteiros, sem padrão racial definido, com peso vivo médio inicial de 19,0 ±0,36 kg.

Os animais foram mantidos em baias individuais, medindo 2,0 x 1,1 m, providas de comedouro de madeira ao nível do chão e bebedouro tipo balde, piso de cimento e divisórias de madeira.

No início do experimento, foi realizado controle de ecto e endoparasitos nos cordeiros. As baias eram limpas e a água trocada diariamente.

As dietas experimentais foram formuladas para se obter uma composição de nutrientes suficientes a um ganho de peso diário de 150g (NRC, 2007), utilizando-se palma forrageira cultivar miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck), *in natura* e farelada, feno de capim tifton (*Cynodon*

dactylon), farelo de soja (*Glycine max* (L.)), ureia, sal mineral e calcário. Foi utilizada ureia com sulfato de amônia na relação 9:1, para corrigir o percentual de proteína da palma (*in natura* ou farelada), igualando-a ao percentual de PB do feno de tifton, uma vez que este ingrediente foi substituído por palma. Na Tabela 1 pode-se visualizar a composição química dos ingredientes e na Tabela 2 a composição das dietas experimentais.

O farelo de palma utilizado no experimento foi confeccionado no Departamento de Zootecnia da UFRPE. A palma forrageira foi adquirida na região de Lagoa de Itaenga-PE e armazenada no galpão de ovinos. Diariamente, parte foi utilizada para fornecimento *in natura* e outra parte foi picada à faca, colocada em lona plástica ao sol durante 24h. Após este período, o material parcialmente desidratado foi triturado no picador de palma e levado para ser seco por mais 24h a 60°C em estufa com ventilação forçada. Após seco, o farelo foi triturado em ensiladeira para que tivesse granulometria homogênea, facilitando a mistura com os demais ingredientes da ração. Ao final do processo, o farelo de palma forrageira apresentava concentração de nutrientes na matéria seca semelhante à da palma *in natura* e teor de MS de 90%.

Tabela 1. Composição química, em percentagem da matéria seca, e preço dos ingredientes das dietas experimentais

	Palma	Farelo de palma	Feno de Tifton	Farelo de soja	Ureia	Calcário	Mistura Mineral
Matéria seca	7,3	82,2	84,5	80,6	98,0	99,0	99,0
Matéria orgânica	81,5	80,8	92,6	84,6	-	-	-
Proteína bruta	8,0	8,0	10,4	47,6	281,0	-	-
Extrato etéreo	1,0	0,9	0,7	0,7	-	-	-
FDN	27,2	25,1	76,7	28,9	-	-	-
CNF	45,4	46,7	4,7	7,4	-	-	-
Matéria mineral	18,5	19,2	7,4	15,3	-	-	-
Ca	2,3	2,3	0,4	0,3	-	37,5	12,0
P	0,2	0,2	0,2	0,6	-	-	9,0
Preço (R\$/kg)	0,26	0,29	0,32	0,90	1,00	0,12	1,50

Tabela 2. Participação dos ingredientes, composição química, em percentagem da matéria seca, e preço das dietas experimentais

Ingrediente	Dieta				
	Fe	FeFa	FePa	Fa	Pa
Feno de Tifton	75,50	37,75	37,75	-	-
Palma Forrageira	-	-	37,12	-	74,23
Farelo de Palma Forrageira	-	37,12	-	74,23	-
Farelo de Soja	23,00	23,00	23,00	23,00	23,00
Ureia + Sulfato de Amônia	-	0,63	0,63	1,27	1,27
Calcário	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Mineral	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Preço (R\$/kg MS)	0,457	0,45	0,438	0,444	0,418
Composição química					
Matéria Seca	88,15	88,20	22,60	88,25	12,95
Proteína Bruta	16,40	16,30	16,30	16,30	16,30
Nutrientes Digestíveis Totais	67,74	70,22	79,76	75,93	81,78
Fibra em Detergente Neutro	62,10	44,55	44,55	26,95	26,95
Carboidratos não-fibrosos	10,30	31,60	31,60	52,90	52,90
Extrato Etéreo	1,60	1,70	1,70	1,80	1,80
Ca	0,83	1,52	1,52	2,22	2,22
P	0,31	0,33	0,33	0,35	0,35

O arraçoamento foi efetuado na forma de dieta completa, às 8h00 e 15h00, possibilitando sobras em torno de 10%. As quantidades de alimentos fornecidos e as sobras foram pesados diariamente e o consumo foi ajustado em dias alternados.

Foi fornecida a água à vontade e seu consumo foi mensurado a cada 15 dias, sendo pesada a água fornecida e 24h após era novamente pesada. O consumo foi determinado pela diferença entre a oferta e a sobra. A taxa de evaporação era medida com auxílio de 3 baldes posicionados nas laterais e no centro do galpão.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e seis repetições.

O período experimental teve duração de 75 dias, sendo 15 para adaptação dos animais às instalações ao manejo. Durante o período de adaptação, todos os animais receberam a dieta composta com feno de tifton como volumoso.

Os animais foram pesados no início e final do período de adaptação com jejum de sólidos por 16 horas. No período de avaliação, os animais foram pesados sem jejum a cada 15 dias, recebendo novamente jejum antes do abate, o que permitiu acompanhar o desenvolvimento dos animais sem comprometer o desempenho. Com o jejum no início do experimento e no momento do abate, obteve-se o peso inicial e final, para determinar o ganho médio diário de peso.

Durante o período experimental foram monitoradas diariamente as temperaturas máximas e mínimas, com o auxílio de termômetro de máxima e mínima e nos horários do arraçoamento foram medidas as temperaturas com o auxílio de termômetro de bulbo seco e bulbo úmido, para posterior determinação da umidade. Os termômetros foram instalados em uma estação meteorológica, montada dentro do galpão.

As medidas dos padrões comportamentais foram realizadas através do método pontual de varredura instantânea (“Scan sampling”), proposta por Martin & Bateson (1988), a intervalos de cinco minutos, por 24 horas (JOHNSON; COMBS, 1991). Foram determinados nos intervalos de observação os seguintes comportamentos: tempo de ingestão de alimentos, tempo de ruminação e tempo em ócio - em pé ou deitado do lado direito ou esquerdo. Foram também verificadas as variáveis fisiológicas: micção, defecação e o número de vezes que o animal procurou água.

O consumo voluntário de matéria seca e dos diferentes nutrientes, foi calculado mediante a diferença entre as quantidades oferecidas e refugadas.

Na última semana do período experimental, durante 72 horas, procedeu-se a avaliação da digestibilidade da matéria seca e dos nutrientes, utilizando-se coleta total de fezes.

Durante o período experimental foram tomadas amostras da dieta fornecida e das sobras, semanalmente. No período de determinação da digestibilidade, foram amostrados diariamente os alimentos, as sobras e as fezes, que foram imediatamente secas em estufa com ventilação forçada de ar, a 55°C, moídas e acondicionadas em sacos plásticos previamente identificados e armazenados em freezer a -20°C, para posterior determinação da composição química.

Para determinação dos teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), foram utilizadas metodologias descritas por Silva e Queiroz (2002). Para quantificação dos carboidratos totais (CHO), foi empregada a equação: $100 - (PB\% + EE\% + Cinzas\%)$ e os teores de carboidratos não fibrosos $CNF = 100\% - (PB\% + FDN\% - PIDN + EE\% + MM\%)$, em que PIDN é a proteína bruta insolúvel em detergente neutro (HALL, 1999).

Para estimativa dos nutrientes digestíveis totais (NDT), foi utilizada a equação descrita por Weiss (1999), na qual $NDT = PBD + EED*2,25 + CNFD + FDNcpD$, sendo $PBD = (PB \text{ ingerida} - PB \text{ fezes})$, $EED = (EE \text{ ingerido} - EE \text{ fezes})$, $CNFD = (CNF \text{ ingeridos} - CNF \text{ fezes})$ e $FDNCPD = (FDNcp \text{ ingerido} - FDNCP \text{ fezes})$.

Todos os animais do experimento foram abatidos para avaliação das carcaças.

Ao final do experimento, os animais foram pesados para obtenção do peso corporal final (PCF) e, após jejum de 16 horas, foram pesados novamente para obtenção do peso corporal ao abate (PCA). A perda de peso decorrente do jejum (PJ) imposto foi obtida pela expressão: $PJ = PCF - PCA$.

Após a pesagem, os animais foram atordoados por concussão cerebral e após 15s no máximo foi efetuada a sangria através da cisão da veia jugular e artéria carótida comum, cujo processo durou de 6 - 10 min. Em seguida, procedeu-se a esfolagem, retirada das patas e da cabeça. As patas foram retiradas seccionando-se a articulação carpo-metacarpiana e tarso-metatarsiana.

Procedeu-se a evisceração para obtenção da carcaça inteira e registro dos pesos da carcaça quente com rins e gordura pélvica-renal (PCQrg). Neste processo foram pesados o sangue, a carcaça, a pele, as patas e a cabeça.

O trato gastrointestinal (rúmen/retículo, omaso, abomaso, intestinos delgado e grosso) foi pesado cheio e, em seguida, esvaziado, lavado e novamente pesado, para determinação do peso do corpo vazio (PCVZ), obtido pela diferença entre PCA e o conteúdo do trato gastrointestinal (CTGI), a fim de determinar o rendimento verdadeiro da carcaça ($RV (\%) = PCQ / PCVZ \times 100$). Foi efetuada a separação da gordura das vísceras, sendo pesada separadamente. Posteriormente, as carcaças foram levadas à câmara fria e

mantidas por 24h em temperatura entre 2 e 4°C, para serem resfriadas com as articulações tarso-metatarsianas distanciadas por meio de ganchos próprios. Ao final deste período, foi registrado o peso da carcaça fria com rins e gordura (PCFrg), permitindo assim, o cálculo da perda por resfriamento ($PR = PCQrg - PQFrg$). Foram retirados e pesados os rins e a gordura pélvica–renal da carcaça fria, cujos valores foram subtraídos do PCQrg e PCFrg para determinação, respectivamente, dos pesos da carcaça quente(PCQ) e fria (PCF) e dos rendimentos de carcaça quente($RCQ (\%) = PCQ / PCA \times 100$) e comercial ($RC (\%) = PCF / PCA \times 100$).

Após a retirada das caudas, as carcaças foram divididas longitudinalmente e as meias carcaças seccionadas em sete regiões anatômicas (Pernil, Paleta, Lombo, Pescoço, Serrote e Costelas da 1ª a 5ª e da 6ª a 13ª) segundo Colomer-Rocher et al. (1998). O peso individual de cada corte, composto pelos cortes efetuados nas meias carcaças esquerda e direita, foi registrado para cálculo da proporção em relação à soma das duas meias carcaças, obtendo-se, assim, o rendimento comercial dos cortes das carcaças. Foi avaliada ainda a área de olho de lombo, através do seccionamento da meia carcaça entre a 12ª e 13ª costelas para medir, no músculo *longissimus dorsi*, a área de olho de lombo. A gordura de cobertura também foi medida nesta região. Ainda foram feitas medições biométricas nas carcaças.

Os cálculos de margem bruta de lucro foram adaptados de Vêras et al. (2005) e foi determinada pela seguinte fórmula: $MB = (PF \times 4,0 - PI \times 4,0) - (CMS \times PC \times CD) - DVM$. Em que: MB= Margem bruta de lucro (R\$/animal); PF= Peso vivo final (kg); 4,0= Preço por kg vivo cordeiro terminado (R\$); PI= Peso inicial (kg); 4,0= Preço por kg vivo do cordeiro inicial (R\$); CMS= Consumo de matéria seca no confinamento (kg); PC= Período de confinamento; CD= Custo de cada dieta por kg de MS (R\$/kg MS); DVM= Despesas com vacina e medicamento (R\$).

Para o cálculo do custo da alimentação, os ingredientes foram cotados em fevereiro de 2009, considerando o preço médio adotado na região de Recife-PE (Tabela 1) e quando o câmbio era de U\$1,00:R\$2,30. Assim, obteve-se o custo da alimentação por tratamento (Tabela 2). É importante mencionar que a análise econômica consistiu do custo com a obtenção do borrego e do custo com alimentação. Os custos com instalações e mão-de-obra variam em

função das características de cada sistema de produção e seriam fixos para sistemas semelhantes que adotassem as mesmas condições de manejo.

Resultados e Discussão

Durante o período experimental, a temperatura variou de 25 a 32°C, média de 28,5°C, e a umidade relativa do ar de 76 a 86%, com média de 81% resultando em um índice de temperatura e umidade (ITU) de 80,66. Segundo valores de ITU menores que 82 indicam ausência do estresse por calor.

Houve efeito do tratamento ($P>0,05$) no consumo de matéria seca, expresso em g/dia, em %PV e em g/PV^{0,75} (Tabela 3). As dietas contendo farelo de palma e feno+farelo de palma e proporcionaram maior consumo de matéria seca do que a dieta que recebeu palma *in natura* e não apresentou diferença em relação ao tratamento que recebeu feno e feno+palma *in natura*.

Tabela 3 - Consumo de matéria seca, nutrientes e água por ovinos submetidos a dietas contendo palma forrageira *in natura* ou farelada em substituição ao feno de tifton

Consumo de Nutrientes	Dietas					CV
	Fe	FeFa	FePa	Fa	Pa	
Matéria Seca						
g / dia	658 ab	885 a	748 ab	890 a	607 b	19,47
% PV	2,96 b	3,81 a	3,27 b	3,82 a	2,83 b	10,58
g/PV ^{0,75}	64 b	83 a	71 ab	83 a	60 b	9,94
Proteína Bruta						
g / dia	138 ab	165 a	139 ab	134 ab	114 b	19,50
% PV	0,625 ab	0,711 a	0,616 ab	0,573 b	0,533 b	10,89
g/PV ^{0,75}	1,08 c	2,86 bc	3,16 b	5,50 a	2,15 bc	41,99
Fibra Detergente Neutro						
g / dia	409 a	383 a	330 a	225 b	165 b	22,76
% PV	1,83 a	1,65 a	1,43 b	0,97 c	0,77 c	12,82
g/PV ^{0,75}	39 a	36 ab	31 b	21 c	16 c	14,79
Nutrientes Digestíveis Totais						
g / dia	446 b	619 a	567 ab	673 a	443 b	19,52
% PV	2,23 c	2,97 ab	3,18 a	3,27 a	2,65 bc	10,03
g/PV ^{0,75}	43,51 c	58,53 ab	54,23 b	63,54 a	44,42 c	12,37
Água						
Ingestão voluntária						
(kg/dia)	2,22 c	3,47 b	0,57 d	4,13 a	0,52 d	20,83
(kg/kg MS)	3,37	3,96	0,77	4,70	0,85	
(kg/kg NDT)	4,97	5,66	1,02	6,21	1,17	
Via Dieta (kg/dia)	0,111 c	0,164 c	4,031 b	0,167 c	5,568 a	30,39
Total (kg/dia)	2,329 c	3,635 b	4,599 b	4,302 b	6,089 a	16,99

Letras diferentes nas linhas significam médias diferentes ($P<0,05$) pelo teste de Tukey

O maior consumo de matéria seca pelos animais que receberam a dieta à base de farelo de palma indica que o farelo possui boa palatabilidade, e possibilita mistura mais homogênea, diminuindo a seletividade. A granulometria da ração facilitou o consumo e preservou seu aspecto e palatabilidade entre as refeições, o que não aconteceu com as dietas que continham feno de tifton exclusivamente ou palma *in natura*.

Os animais que receberam a dieta Fe selecionavam o farelo de soja e as folhas do feno de tifton, o que pode ter influenciado a eficiência de alimentação (gMSingerida/min) (Tabela 7) e prejudicado o consumo. A mistura de ureia com a palma *in natura* resultou em um material com aspecto pastoso, de rápida fermentação quando se incorporava o farelo de soja, o que aparentemente comprometeu sua palatabilidade. Provavelmente, o processamento da palma forrageira, por resultar em partículas pequenas e mais desintegradas, facilitou a liberação de água e mucilagem que, reagindo com a ureia e farelo de soja, fermentou ocasionando o aspecto observado. Em função destas observações passou-se a incorporar a ureia no farelo de soja no momento do arraçoamento, verificando-se, então, aumento no consumo pelos animais que receberam as dietas com palma *in natura* (Figura 1). Na quarta semana, verificou-se queda na ingestão de MS, independentemente do tratamento. Esse resultado deve-se, possivelmente, a ocorrência de chuva neste período.

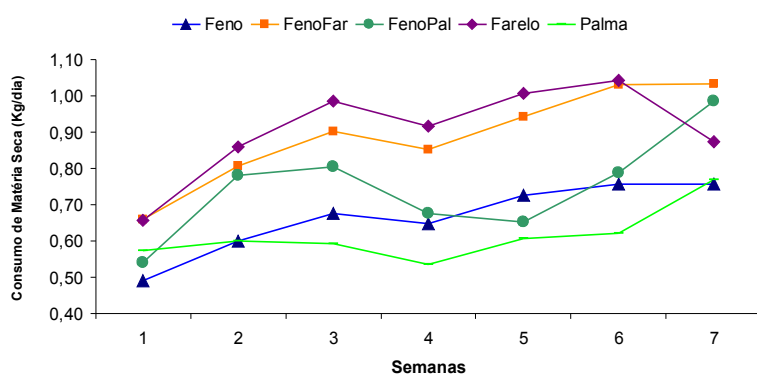


Figura 1. Consumo de materia seca, em função da semana de observação e do tratamento

O consumo médio de matéria seca nos diferentes tratamentos variou de 607 a 890 g/dia. Segundo estimativa de Cabral et al (2008), que desenvolveu

uma equação para estimativa de consumo de MS e exigências de ovinos em condições brasileiras, animais com peso vivo médio de 20 kg, ganhando 150g/dia, consomem 0,81 kg de MS, valores estes semelhantes aos observados no presente trabalho.

O consumo de proteína foi influenciado ($P>0,05$) pelos tratamentos, sendo superior nos animais que receberam a dieta composta por feno+farelo de palma. Este maior consumo de PB é consequência do maior consumo de MS pelos animais que receberam a dieta composta por feno+farelo; uma vez que as dietas eram isoproteicas, maior consumo de matéria seca resulta em maior consumo de proteína. Esta tendência foi semelhante em relação ao peso vivo, divergindo apenas do tratamento Farelo que diferiu do Feno+farelo, possivelmente devido à seletividade dos animais (Tabela 3).

O consumo de FDN foi maior ($P<0,05$) nas dietas contendo feno de tifton como único volumoso ou em associação com palma *in natura* ou farelada, devido ao percentual de FDN nestas dietas, que foi mais alto do que nas dietas contendo palma *in natura* ou farelada como volumoso exclusivo (Tabela 2).

As dietas compostas por feno e farelo de palma ou exclusivamente farelo de palma proporcionaram maiores consumos de NDT ($P<0,05$) do que as dietas compostas por feno ou palma *in natura*, em função da variação no consumo de MS.

A dieta contendo farelo de palma proporcionou a mais alta ($P<0,05$) ingestão voluntária de água pelos animais (Tabela 3), enquanto as mais baixas foram observadas nos animais que receberam as dietas compostas por feno+palma ou palma *in natura*. Essas diferenças foram função do teor de MS das dietas experimentais, que resultou em menor ingestão de água quando a dieta possuía baixo teor de MS. Este resultado foi também observado por outros autores (BISPO, 2007; CUNHA, 1999).

Utilizando-se a equação proposta pelo NRC (2007) para estimar o consumo de água ($TWI(L/dia)=3,86 \times DMI-0,99$; onde: TWI =água total ingerida; DMI =MS ingerida), obtêm-se os valores de 2,5; 3,4; 2,9; 3,4 e 2,3 L/dia para as dietas Feno, Feno+Farelo, Feno+Palma, Farelo e Palma, respectivamente. Comparando-se esses valores com os apresentados na Tabela 3, verifica-se que apenas a dieta composta por Feno e Feno+Farelo proporcionaram resultados semelhantes, enquanto as dietas Feno+Palma, Farelo e Palma

resultaram em ingestão de água 59; 25 e 160% mais alta. Verifica-se ainda que, embora as dietas Feno+Palma e Palma fornecessem água suficiente para atender a exigência de água dos animais, eles ingeriram voluntariamente água, demonstrando que não é somente o consumo de MS ou de energia metabolizável (EM) que determinam a ingestão de água. Devem-se levar em conta outros fatores como oxalato e minerais, que aumentam a excreção urinária e, conseqüentemente, a ingestão voluntária de água.

Os percentuais de matéria seca das fezes foram 38,5; 27,6; 27,2; 20,4 e 33,0% para os tratamentos feno, feno+farelo, feno+palma, farelo e palma, respectivamente, sendo mais alto ($P < 0,05$) no tratamento Feno e mais baixo no tratamento Farelo, o que indica que não é a presença da água na palma forrageira que resulta nas fezes liquefeitas, pois a dieta a base de feno+farelo e farelo continham percentuais de MS semelhantes ao da dieta feno (Tabela 2), mas resultaram em fezes pastosas, com percentual de MS mais baixo do que nas fezes dos animais recebiam a dieta feno. O percentual de FDN da palma também não deve ser a causa do aumento da umidade das fezes, pois as dietas compostas por feno+farelo e feno+palma continham 44,5% de FDN e, ainda assim, resultaram em fezes com menor teor de matéria seca do que quando os animais receberam feno como único volumoso (Tabela 2). É possível, portanto, que os ácidos orgânicos e os minerais presentes na palma aumentem a osmolaridade da digesta intestinal e aumente a excreção de água via fezes. Vale ressaltar que a baixa matéria seca das fezes não comprometeu o desempenho animal.

O peso vivo final e o ganho de peso total e médio diário foram semelhantes ($P > 0,05$) em todos os tratamentos (Tabela 4). O ganho de peso médio diário variou de 94 a 142 g/dia e foi positivamente correlacionado com o consumo de NDT ($r = 0,80252$; $p < 0,0001$). Considerando o consumo de NDT e o ganho médio diário, estima-se que estes animais consumiram 0,635kg de NDT para um ganho de 150g/dia, valor próximo aos 0,570kg NDT estimado por Cabral et al (2008).

Os pesos da carcaça quente e da carcaça fria foram maiores ($P < 0,05$) nos animais que receberam as dietas feno+farelo e farelo do que nos animais que receberam a dieta feno (Tabela 4), o que resultou em rendimento de carcaça mais baixo neste tratamento (Tabela 4). O maior rendimento de

carcaça, além de valorizá-la, resulta em maior retorno financeiro. Outro fator que influenciou o rendimento de carcaça foi o conteúdo do trato gastrointestinal (CTGI), o qual foi significativamente menor ($P < 0,05$) nos animais submetidos à dieta composta por palma *in natura* como único volumoso (Tabela 3), comparativamente aos animais que receberam as dietas contendo feno como único volumoso ou em associação com farelo ou com palma.

As diferenças verificadas no CTGI são função do consumo de FDN, uma vez que dietas contendo maior percentual de FDN aumentam o tempo de permanência do alimento no trato gastrointestinal, mesmo após o jejum a que os animais são submetidos antes do abate.

Tabela 4 - Desempenho de ovinos submetidos a dietas contendo palma forrageira *in natura* ou farelada em substituição ao feno de tifton

Desempenho	Dietas					EPM	P > 0,05
	Feno	Feno+ Farelo	Feno+ Palma	Farelo	Palma		
Peso Vivo Inicial (kg)	19,1a	18,9a	19,0a	19,1a	18,8a	0,35	0,994
Peso Vivo Final (kg)	25,0a	27,4a	26,2a	27,2a	23,2a	0,67	0,546
Ganho de Peso							
Total (kg)	5,9a	8,5a	7,2a	8,2a	5,6a	0,45	0,165
Médio diário (g/dia)	98,5a	141,8a	119,8a	136,3a	93,8a	7,56	0,163
Peso Carcaça Quente (kg)	10,7b	13,6a	12,9a	14,4a	13,2a	0,36	0,007
Peso Carcaça Fria (kg)	10,4b	13,2a	12,4 ab	13,9a	12,8ab	0,35	0,009
Perdas por Resfriamento (%)	3,9a	3,0a	3,8a	3,8a	3,8a	0,25	0,733
Conteúdo do TGI (kg)	1,5a	1,5a	1,5a	1,2ab	1,0b	0,07	0,050
Rendimento de Carcaça (%)	44,9b	49,3a	49,9a	51,7a	51,8a	0,63	<0,0001
Área de Olho de Lombo (cm ²)	10,4b	13,5a	11,2ab	13,9a	11,3 ab	0,40	0,010
Gordura de Cobertura (mm)	1,0a	1,3a	1,2a	1,5a	1,3a	0,16	0,947
Gordura Interna (g)	273 a	355a	275a	406a	363a	27,8	0,485
Conversão Alimentar	8,4a	7,5a	8,2a	7,3a	7,6a	0,55	0,521

Letras diferentes nas linhas indicam diferença ($P < 0,10$) pelo teste de Tukey.

Não houve efeito do tratamento ($P > 0,05$) no índice de perdas por resfriamento, provavelmente devido à semelhança ($P > 0,05$) na gordura de cobertura verificada nos animais submetidos aos diferentes tratamentos. Essas perdas refletem as reações químicas ocorridas no músculo e a perda de

umidade da carcaça durante o processo de resfriamento (MACEDO et al., 2000) e são maiores em carcaças com menor teor de gordura (SILVA SOBRINHO et al., 2005). Apesar de haver campanhas para consumo de carnes magras, nota-se preferência do consumidor por carnes mais gordas no momento da compra, possivelmente porque a gordura confere melhor qualidade à carne, como maior suculência e maciez.

A área de olho de lombo (AOL) apresentou diferenças entre os tratamentos, sendo maior nos animais submetidos ao tratamento Feno+farelo ou farelo, provavelmente devido à maior ingestão de MS e, conseqüentemente, de nutrientes verificados nestes animais (Tabela 3).

Não houve efeito de tratamento na deposição de gordura interna. Apesar de não ter havido valores altos de ganho de peso, os animais acumularam bastante gordura. Ovinos deslançados possuem uma grande capacidade de armazenamento de gordura para ser utilizada em períodos de falta de nutrientes, o que se pode deduzir é que o potencial genético dos animais impossibilitou maiores ganhos, de modo que a energia excedente foi transformada em gordura.

Não houve efeito de tratamento sobre a conversão alimentar, cujo valor médio foi $8,8 \pm 0,55$, o que reforça a indicação de que as diferenças observadas no desempenho dos animais estão relacionadas principalmente com o consumo de MS e de energia.

Da mesma forma que a carcaça, os cortes principais foram influenciados pela dieta que o animal recebeu, verificando-se pernas, paletas, lombos e costelas mais pesados nos ovinos que receberam as dietas compostas por feno+farelo ou farelo, em comparação aos animais que receberam a dieta contendo feno como único volumoso (Tabela 5). Os animais submetidos às dietas compostas por feno+palma ou palma apresentaram os cortes semelhantes aos animais dos demais tratamentos. Entretanto, quando os cortes foram expressos em porcentagem do peso carcaça, não houve diferença ($P < 0,05$) entre os tratamentos. Os percentuais médios da perna, paleta, lombo e costela foram $31,0 \pm 1,31$; $18,9 \pm 0,89$; $9,4 \pm 0,93$ e $17,2 \pm 1,18\%$, respectivamente, e estão de acordo com valores reportados na literatura para animais nativos (XENOFONTE et al, 2009; MEDEIROS et al., 2009; SOUTO MAIOR JR, 2008).

Tabela 5 - Cortes Carneos e Componentes não Carcaça de ovinos submetidos a dietas contendo palma forrageira *in natura* ou farelada em substituição ao feno de tifton

	Dietas					EPM	P >0,05
	Feno	Feno+ Farelo	Feno+ Palma	Farelo	Palma		
Cortes Carcaça (kg)							
Perna	1,59 b	2,05 a	1,96 ab	2,10 a	1,86 ab	0,049	0,0030
Paleta	0,99 b	1,23 a	1,20 ab	1,26 a	1,14 ab	0,028	0,0084
Lombo	0,48 b	0,65 a	0,60 ab	0,66 a	0,55 ab	0,021	0,0579
Costela	0,89 b	1,15 a	1,05 ab	1,21 a	0,99 ab	0,036	0,0503
Cortes Carcaça (%PV)							
Perna	30,96a	31,00a	31,65a	30,26a	31,02a	0,243	0,5268
Paleta	19,33a	18,67a	19,31a	18,19a	18,89a	0,166	0,1440
Lombo	9,12a	9,79a	9,59a	9,34a	9,05a	0,173	0,6699
Costela	17,09a	17,53a	16,92a	17,36a	16,94a	0,219	0,8937
Cortes Não Carcaça (kg)							
Pele	1,55 b	2,33 a	2,12 ab	2,63 a	2,23 ab	0,097	0,0016
Sangue	1,11 a	1,29 a	1,23 a	1,43 a	1,17 a	0,051	0,4003
Fígado	0,36 b	0,48 ab	0,41 b	0,58 a	0,40 b	0,020	0,0015
Rim	0,07 b	0,10 a	0,09 ab	0,10 a	0,08 ab	3,078	0,0210
Coração	0,12 a	0,14 a	0,14 a	0,14 a	0,12 a	4,505	0,4059
Rumem	0,49 a	0,56 a	0,51 a	0,55 a	0,49 a	0,017	0,6310
Reticulo	0,08 b	0,12 a	0,10 a	0,11 a	0,09 ab	0,004	0,1126
Omaso	0,05 a	0,07 a	0,06 a	0,06 a	0,06 a	0,002	0,4388
Abomaso	0,11 a	0,13 a	0,14 a	0,14 a	0,12 a	0,005	0,4950
Intestino Delgado	0,53 b	0,62 ab	0,57 ab	0,70 a	0,53 b	0,021	0,0511
Intestino Grosso	0,25 b	0,29 ab	0,26 b	0,36 a	0,29 ab	0,012	0,0378
Cortes Não Carcaça (%PV)							
Pele	6,21 c	8,46 ab	8,07 bc	9,67 ab	10,06 a	0,336	0,0003
Sangue	4,46 a	4,64 a	4,65 a	5,28 a	4,92 a	0,127	0,2762
Fígado	1,43 c	1,57 bc	1,72 b	2,13 a	1,78 b	0,053	<0,0001
Rim	0,30 b	0,35 ab	0,36 a	0,36 a	0,34 ab	0,008	0,0718
Coração	0,47 a	0,51 a	0,53 a	0,51 a	0,53 a	0,015	0,6449
Rumem	1,97 a	1,93 a	2,03 a	2,01 a	2,05 a	0,034	0,8260
Retículo	0,34 a	0,43 a	0,38 a	0,41 a	0,39 a	0,012	0,1686
Omaso	0,22 a	0,22 a	0,25 a	0,22 a	0,24 a	0,008	0,4541
Abomaso	0,47 a	0,48 a	0,51 a	0,52 a	0,49 a	0,014	0,7751
Intestino Delgado	2,14 a	2,24 a	2,16 a	2,58 a	2,21 a	0,066	0,1853
Intestino Grosso	1,01 b	1,04 b	1,00 b	1,31 a	1,23 ab	0,036	0,0060

Letras diferentes nas linhas indicam diferença ao nível de 10%, pelo teste de Tukey.

A pele dos indivíduos do tratamento Feno apresentou menor ($P < 0,05$) peso em relação aos demais.

Não houve efeito ($P > 0,05$) do tratamento sobre o peso do sangue e nem do coração, tanto em valores absolutos quanto em relação ao peso vivo do animal.

Embora os pesos do rúmen, retículo, omaso, abomaso, intestino delgado e intestino grosso tenham sido afetados pelo tratamento imposto ao animal, quando estes órgãos foram relacionados ao peso vivo do animal, apenas o intestino grosso foi influenciado pelo tratamento. Os animais que receberam as dietas sem feno, ou seja, dietas compostas por farelo ou palma, apresentaram maior proporção de intestino grosso. Possivelmente essas dietas causaram maior taxa de passagem e disponibilizaram mais carboidratos no intestino grosso, aumentando a fermentação neste compartimento.

O fígado, expresso em g ou em porcentagem do peso vivo, foi maior nos animais que receberam farelo de palma, indicando um metabolismo mais intenso, possivelmente por um maior aporte energético e proteico das dietas.

De modo semelhante ao observado com o fígado, os rins dos animais do tratamento Feno apresentaram menor peso quando comparados com os animais que receberam as dietas com Feno+Farelo ou Farelo.

Houve efeito de tratamento, hora e interação tratamento*hora sobre o tempo total gasto com alimentação, ruminação e ócio (Tabela 6). O tempo gasto com alimentação e ruminação foi menor quando as dietas não continham feno; entretanto, é importante observar que o comportamento do animal também mudou (Figuras 2 e 3). Embora o padrão de alimentação e ruminação tenha sido semelhante, os animais que receberam as dietas sem feno gastaram menos tempo para se alimentar nos horários de pico e alimentaram-se por mais horas ao longo do dia (Figura 2). Quanto à ruminação, além do menor tempo gasto com esta atividade, os animais dos tratamentos farelo e palma iniciaram mais tardiamente a ruminação, principalmente à noite (Figura 3).

A seletividade exercida pelos animais, a fim de selecionar primeiro o farelo de soja que estava misturado ao feno, e o efeito da palma, na forma de farelo ou in natura sobre a fermentação ruminal devem ter sido os principais fatores a influenciarem os padrões de alimentação observados no presente trabalho. Por outro lado, o tempo gasto com ruminação foi influenciado pelo teor de FDN das dietas. Em geral, dietas contendo palma forrageira reduzem o tempo de ruminação em caprinos e ovinos (TAVARES et al., 2005; BISPO et al., 2007).

A eficiência de ruminação dos indivíduos dos tratamentos à base de Farelo de Palma e Palma *in natura* foi menor (maior quantidade de MS/min) quando comparado aos demais, devido à composição química dos ingredientes da dieta, que apresentavam menor teor de FDN e baixa efetividade deste FDN. Além disto, a palma possui grande quantidade de carboidratos solúveis e alta degradação ruminal, fatores estes que aumentam a taxa de passagem do bolo alimentar reduzindo a eficiência de ruminação.

Tabela 6. Tempo de alimentação, tempo de ruminação, tempo de ócio, eficiência de alimentação e eficiência de ruminação de ovinos alimentados com rações contendo diferentes proporções de palma forrageira na forma *in natura* e farelada

Variáveis	Dieta					EPM	P		
	Feno	Feno+ Farelo	Feno+ Palma	Farelo	Palma		Dieta	Hora	Dieta*Hora
Tempo de alimentação(min/dia)	219,2ab	234,2a	195,8ab	175,0b	162,0b	8,2	0,0035	<0,0001	<0,0001
Tempo de ruminação (min/dia)	595,8a	575,0a	417,5b	209,2b	190,0c	34,1	<0,0001	<0,0001	0,0005
Ócio (min/dia)	608,3c	600,8c	789,2b	1055,0a	1025,0a	39,1	<0,0001	<0,0001	0,0376
Outros (min/dia)	16,7a	30,0a	37,5a	30,8a	33,0a	2,9	0,0676	<0,0001	0,5827
Mastigação total (min/dia)	815,0a	809,2a	613,3b	384,2c	352,0c	39,4	<0,0001	<0,0001	0,0268
Tempo de alimentação (%)	15,2ab	16,3a	13,6ab	12,1b	11,2b	0,6	0,0035	<0,0001	<0,0001
Tempo de ruminação (%)	41,4a	31,9a	29,0b	14,5c	13,2c	2,4	<0,0001	<0,0001	0,0005
Ócio %	42,2c	41,7c	54,8b	71,2a	73,3a	2,7	<0,0001	<0,0001	0,0376
Outros %	1,1a	2,1a	2,6a	2,1a	2,3a	0,2	0,0676	<0,0001	0,5827
EA (gMS/min)	3,0b	3,8b	3,9ab	5,2a	3,9ab	0,2	0,006	-	-
ER (gMS/min)	1,1c	1,5c	1,9bc	4,6a	3,2ab	0,3	<0,0001	-	-
EA (gFDN/min)	1,9a	1,6ab	1,7ab	1,3bc	1,1c	0,1	0,0006	-	-
ER (gFDN/min)	0,7b	0,7b	0,8ab	1,2a	0,9ab	0,1	0,0304	-	-

Médias na linha seguidas de letras distintas diferem ($P < 0,10$) pelo teste Tukey.

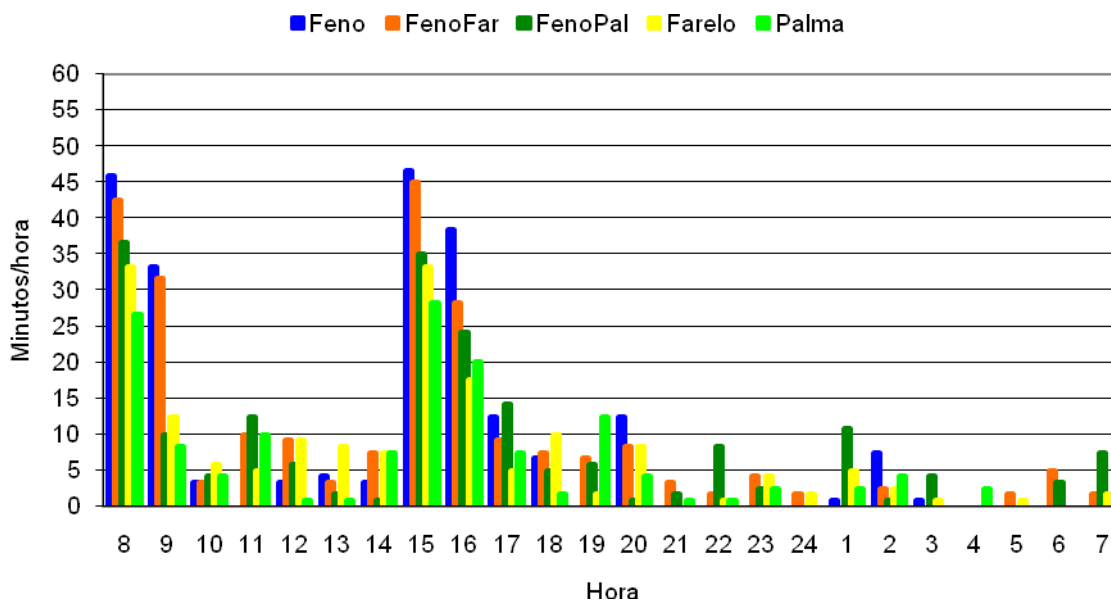


Figura 2. Tempo gasto com alimentação por ovinos alimentados com rações contendo diferentes proporções de palma forrageira na forma *in natura* e farelada

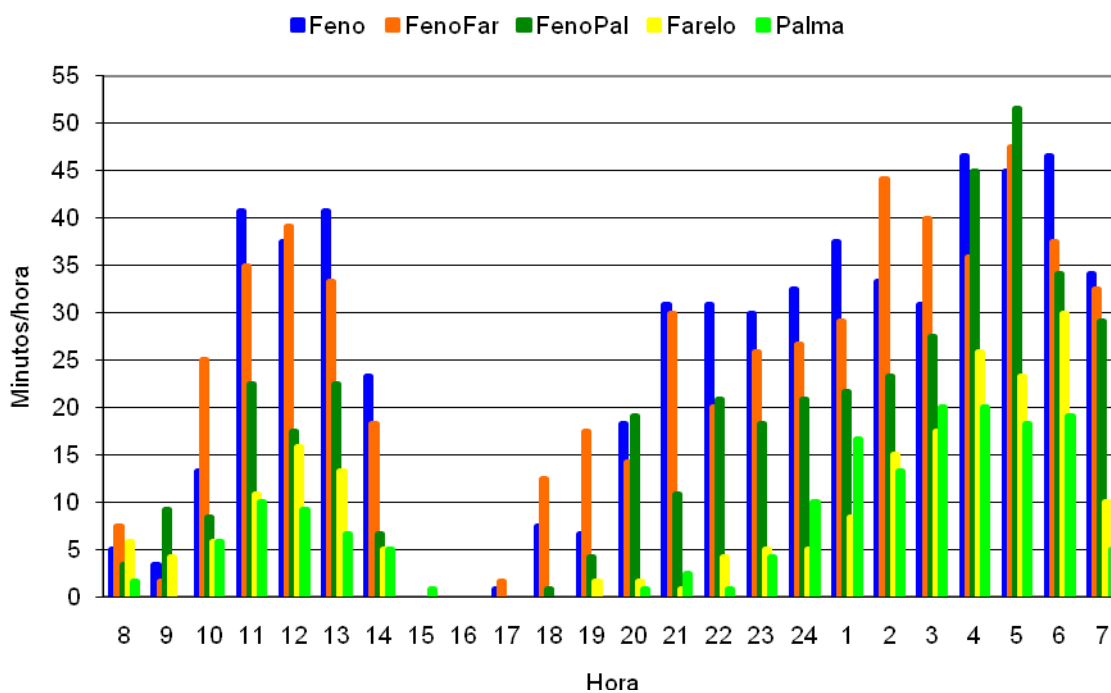


Figura 3. Tempo gasto com ruminação por ovinos alimentados com rações contendo diferentes proporções de palma forrageira na forma *in natura* e farelada

A análise econômica considerou que todos os animais com 19 kg foram comprados por R\$ 4,00/kg de PV, portanto a análise econômica reflete tão somente os custos com alimentação.

Pode-se avaliar com base nestes dados que o farelo de palma pode conferir ao produtor rural melhor renda, e que, apesar do consumo de água e alimentos haverem sido superiores aos demais, o ganho de peso e o rendimento de carcaça proporcionaram maior remuneração. Provavelmente, é possível obter melhores resultados se for utilizado o farelo de palma em animais de melhor potencial genético. Porém, são necessárias mais pesquisas para reduzir os custos de produção.

Tabela 7. Resultados econômicos obtidos com diferentes dietas

Variável	Tratamentos				
	Feno	Feno+ Farelo	Feno+ Palma	Farelo	Palma
Consumo (kg)	39,48	53,10	44,88	53,40	36,42
Custo com alimentos (R\$)	18,99	23,35	19,88	25,44	15,33
Renda bruta média (R\$)	29,22	41,56	36,70	41,83	31,33
Margem bruta média (R\$)	10,23	16,21	16,82	17,39	15,89

Conclusões

É possível obter desempenho satisfatório com dietas a base de palma ou farelo de palma e farelo de soja, mesmo com teores de fibras considerados baixos e fezes liquefeitas.

Não é o teor de umidade da palma que causa as fezes liquefeitas.

Referências Bibliográficas

- ALBUQUERQUE, S. S. C. de; LIRA, M. de A., SANTOS, M. V. F. dos; et al., I.. Utilização de três fontes de nitrogênio associadas à palma forrageira (*Opuntia ficus-indica*, Mill) cv. gigante na suplementação de vacas leiteiras mantidas em pasto diferido. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1315-1324, 2002.
- ALVES, K.S.; CARVALHO, F.F.R.; VERAS, A.S.C. et al. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1937-1944, 2003 (supl. 2).
- AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL - AFRC. **Energy and protein requirements of ruminants. An advisory manual prepared by the AFRC Technical Committee on responses to nutrients.** Wallingford: CAB International, 1993. 151p.
- ARAÚJO, P. R. B.; FERREIRA, M. de A.; BRASIL, L. H. de A., et al. Substituição do milho por palma forrageira em dietas completas para vacas em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1850-1857, 2004.
- BARROSO, D.D., ARAÚJO, G.G.L., SILVA, D.S., et al. Desempenho de ovinos terminados em confinamento com resíduo desidratado de vitivinícolas associado a diferentes fontes energéticas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v36,n5,p1553-1557,2006.

BATISTA, A.M.V.; DUBEUX JR., J.C.B.; ALMEIDA, O.C. Caracterização química de variedades de palma forrageira. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. (CD-ROM).

BATISTA, A.M.; MUSTAFA, A.F.; McALLISTER, T. et al. Effects of variety on chemical composition, *in situ* nutrient disappearance and *in vitro* gas production of spineless cacti. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.83, p.440-445, 2003.

BEN SALEM, H., NEFZAQUI, A., ABDOULI, H., et al. Effect of increasing level spinelles cactus (*Opuntia ficus-indica* var. *inermis*) on intake and digestion by sheep given straw-based diets. **J. Animal Science**, v.62, n.1, p.293-299, 1996.

BISPO, S. V.; Ferreira, M. A.; Vêras, A. S. C.; et al. Substituição do feno de capim elefante por palma forrageira para ovinos. Consumo, digestibilidade e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia / Brazilian Journal of Animal Science**, 2007.

BUENO, M.S.; CUNHA, E.A.; SANTOS, L.E. et al. Desempenho e características de carcaças de cordeiros Suffolk alimentados com diferentes tipos de volumosos. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 35., Botucatu, 1998,. **Anais. Botucatu:SBZ**, 1998. v 1. p. 206-208

BÜRGER, P. J. Et al. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 1, p. 236-242, 2000.

CABRAL, L.S., NEVES, E.M.O., ZERVOUDAKIS, J.T., et al. Estimativas dos requisitos nutricionais de ovinos em condições brasileiras, *Revista Brasileira Saúde e Produção An.v9,n3,p.529-542,jul/set,2008.*

CARTAXO, F.Q., SOUZA, W.R., COSTA, R.G., et al. **Desempenho de cordeiros de diferentes genótipos submetidos a duas dietas.** 4º Simpósio Internacional Sobre Caprinos e Ovinos de Corte Feira Nacional do Agronegocio da Caprino-Ovinocultura de Corte, 2009, Joao Pessoa-PB.

COLOMER-ROCHER, F.; MORAND-FEHR, P.; KIRTON, A.; DUGANZICH,D.M. **Métodos normatizados para el studio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales caprinas y ovinas.** Madrid: Ministério da Agricultura y Alimentación. 1998,p41.(Instituto Nacional de Investigações Agrárias, Cuadernos 17).

CUNHA, M.G.G., Efeito de diferentes níveis de farelo de palma forrageira na alimentação de ovinos **In: Anais Da SBZ**, 2002, CD-ROAM –Recife

CUNHA, M.G.G., CARVALHO, F. F. R., VERAS, A. S. C., BATISTA, A.M.V
Desempenho e digestibilidade aparente em ovinos confinados alimentados

com dietas contendo níveis crescentes de caroço de algodão integral,
Revista Brasileira de Zootecnia, v37, n.6, p.1103-1111, 2008.

DATAMÉTRICA, Projeto Palma Relatório Técnico, IPA, EMBRAPA, p.108,
2004.

FIDEPE – Informações municipais – Recife: FIDEM, 1982.

GONZAGA NETO, S.; SILVA SOBRINHO, A.G.; RESENDE, K.T., et al.
Composição corporal e exigências nutricionais de proteína e energia para
cordeiros Morada Nova. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6,
p.2446-2456, 2005.

GUERRA, P; NUNES, F.; COSTA, E. et al. **Projeto relatório técnico**. Recife:
Datamétrica. 2004. 110p.

HALL, M.B.; HOOVER, W.H.; JENNINGS, J.P. et al. A method for partitioning
neutral detergent soluble carbohydrates. **Journal Science Food
Agriculture**, v.79, p.2079-2086, 1999.

IBGE, **Rebanho ovino brasileiro**: efetivo por município 2006. Disponível em:
< www.ibge.gov.br > acesso em: 10 jun. 2008.

INMET. Dados meteorológicos. Recife: SEOMA, 2004.

JOHNSON, T. R.; COMBS, D. K. Effects of prepartum diet, inert rumen bulk, and dietary polyethylene glycol on dry matter intake of lactating dairy cows. **Journal Dairy Science**, Champaign, v. 74, n. 3, p. 933-944, 1991.

LEITE, M.L.M.V., SILVA, D.S., ANDRADE, A.P., et al. **Acúmulo de água pela palma forrageira (*Nopalea cochenillifera*) em função da adubação organomineral no Cariri paraibano**. 4º Simpósio Internacional Sobre Caprinos e Ovinos de Corte Feira Nacional do Agronegocio da Caprino-Ovinocultura de Corte, 2009, Joao Pessoa – PB.

LIMA, A.G.V.O., COSTA, R.G., MEDEIROS, A.N., et al. **Caracterização dos componentes comestíveis não constituintes da carcaça de ovinos santa inês alimentados com diferentes níveis de palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill)**. 4º Simpósio Internacional Sobre Caprinos e Ovinos de Corte Feira Nacional do Agronegocio da Caprino-Ovinocultura de Corte, 2009, Joao Pessoa-PB.

MACEDO, F.A.F.; SIQUEIRA, E.R.; MARTINS, E.N; et al. Qualidade de carcaças de cordeiros Corriedale, Bergamácia x Corriedale e Hampshire Down x Corriedale, terminados em pastagem e confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1520-1527, 2000.

MAGALHÃES, M. C. dos S.; VÉRAS, A. S. C.; FERREIRA, M. de A.; CARVALHO et al. Inclusão de cama de frango em dietas à base de palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) par vacas mestiças em lactação. 1.

- Consumo e produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1897-1908, 2004.
- MARTIN, P.; BATESON, P. **Measuring behavior: an introductory guide**. 3. ed. New York: Cambridge: University Press, 1988. 254p.
- MEDEIROS, G.R. **Efeito de níveis de concentrado sobre o desempenho, característica de carcaça e componentes não carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2006. 108p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2006.
- MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JÚNIOR, G.C. (Ed). **Forage quality, evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy, 1994. p.450-493.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of sheep**. 6.ed. Washington: National Academy Press, 1985. 112p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7 ed. Washington D.C. National Academy of Sciences. 2001.
- SANTOS, M. V. F. dos; LIRA, M. de A.; FARIAS, I, et al. Estudo comparativo das cultivares de palma forrageira “Gigante” , “Redonda” (Opuntia ficus-indica Mill) e “Miúda” (Nopalea cochenillifera Salm-Dick) na produção de

leite. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.19, n.6, p.504-511, 1990.

SANTOS, D.C.; SANTOS, M.V.F.; FARIAS, I. et al. Desempenho produtivo de vacas 5/8 Holando/Zebu alimentadas com diferentes cultivares de palma forrageira (*Opuntia* e *Nopalea*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.1, p.12-17, 2001.

SANTOS, D. C. dos; FARIAS, I.; LIRA, M. de A.; SANTOS, M. V. F. dos; et al. **Manejo e utilização da palma forrageira (*Opuntia* e *Nopalea*) em Pernambuco**. Recife: IPA, 2006. 48p. (IPA. Documentos, 30).

SAS INSTITUTE INC. **User's Guide**: stat. Release 8.1 Edition. Cary, 2001, 1292p.

SOUZA, D.O., SANTOS, R.S., CEZAR, M. F., et al. **Conformação e morfometria da carcaça de ovinos Santa Inês submetidos a dietas com diferentes níveis de substituição de farelo de milho pelo de palma na ração de terminação em confinamento**. 4º Simpósio Internacional Sobre Caprinos e Ovinos de Corte Feira Nacional do Agronegocio da Caprino-Ovinocultura de Corte, 2009, Joao Pessoa-PB.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. de; **Análise de Alimentos**: métodos químicos e biológicos. 3 ed. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 2002, 235p.

- SILVA SOBRINHO, A.G.; PURCHAS, R.W.; KADIM, I.T; et al. Musculosidade e composição da perna de ovinos de diferentes genótipos e idades de abate. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, n.11, p.1129-1134, 2005.
- TEIXEIRA, A.S. **Alimentos e alimentação dos animais**, 5ªed.- Lavras: UFLA/FAEPE, 2001.
- TEIXEIRA, J.C.; EVANGELISTA, A.R.; PEREZ, J.R.;et al; Cinética da digestão ruminal da palma forrageira: Lavras-MG, **Ciência e Tecnologia**. V.23,n1, p.179-186,jan./mar.,1999.
- Van SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for extraction fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.
- VÉRAS, R. M. L.; FERREIRA, M. de A.; CARVALHO, F. F. R., de; et al. Farelo de palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) em substituição ao milho. 1.Digestibilidade aparente de nutrientes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31,n.3, p.1302-1306, 2002.
- VÉRAS, R.M.; FERREIRA, M.A.; CAVALCANTI, C.V.A. et al. Substituição do milho por farelo de palma forrageira em dietas para ovinos em crescimento. Desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.249-256, 2005.
- VIEIRA, E. L. **Adição de fibra em rações à base de palma forrageira para caprinos**. 2006. Tese (Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco.